

La eficiencia de los centros de salud en Michoacán: un análisis a través de la envolvente de datos

Francisco Javier Ayvar Campos¹

José César Lenin Navarro Chávez²

Antonio Rafael Ramos Arreola³

Resumen

El documento tiene por objetivo conocer la eficiencia de los centros de salud del estado de Michoacán en el uso de sus recursos socioeconómicos para prestar atención médica, durante el período 2000-2017. Ya que se considera que el establecimiento de mecanismos que mejoren la dinámica de la dimensión salud del desarrollo humano le permitirá a la entidad aspirar a mayores niveles de bienestar social. Para establecer que tan eficientes fueron las centros de salud de Michoacán se utilizó el Análisis de la Envolvente de Datos, y para conocer su evolución en el tiempo se calculó el Índice Malmquist. Estableciendo, dado el análisis teórico y estadístico, como *inputs* el total de consultorios, médicos y enfermeras disponibles; y como *output* el número de consultas generales por año. Los resultados del modelo muestran que sólo 9 de los 335 centros de salud estudiados fueron eficientes mientras que el resto deberá acrecentar el número de consultas con los recursos socioeconómicos que poseen.

Palabras clave: DEA, Centros de Salud, Michoacán.

Introducción

Michoacán a lo largo de período 1990-2015 se caracterizó por presentar mejoras en su Índice de Desarrollo Humano (IDH), siendo la dimensión salud un elemento clave en la dinámica del indicador. El comportamiento del factor salud del IDH es resultado de los esfuerzos gubernamentales ejecutados a través del gasto público, y reflejados en el desarrollo de infraestructura, contratación de personal, incremento de la derechohabencia y aumento de la tasa de supervivencia infantil. Sin embargo, cuando se observa la posición que ocupa la entidad en el *ranking* nacional de IDH es posible apreciar que se requieren aún más esfuerzos para mejorar el bienestar de la sociedad. Sobre todo cuando se ubica a la entidad en los últimos lugares de acceso al servicio de salud, y por ende de atención médica.

El objetivo de la presente investigación es determinar qué tan eficiente fueron 335 centros de salud (CS) de Michoacán en el uso de sus recursos socioeconómicos para prestar atención médica, durante el período 2000-2017. La herramienta que se utilizó para medir la eficiencia técnica fue el Análisis Envolvente de Datos (DEA), diseñando así un modelo orientado al *output*

¹ Doctor en Ciencias adscrito al Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, e-mail: franciscoayvar@hotmail.com

² Doctor en Ciencias adscrito al Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, e-mail: cesar126@hotmail.com

³ Estudiante del Doctorado en Ciencias del Desarrollo Regional del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, e-mail: tony_rafa@hotmail.com

y estructurándolo bajo rendimientos variables a escala. Además, se estudió la evolución de la eficiencia mediante el Índice Malmquist.

El documento se encuentra estructurado en cinco apartados, en el primero se efectúa el análisis de los aspectos socioeconómicos de la dimensión salud del IDH en Michoacán, los municipios y sus centros de salud. Posteriormente se abordan los aspectos teóricos del desarrollo humano y el análisis de la envolvente de datos. En el tercer apartado se presentan las características metodológicas bajo las cuales fue elaborado el modelo de eficiencia. En el cuarto apartado se muestran los resultados obtenidos con las mediciones DEA, identificando así a los centros de salud que utilizaron eficientemente sus recursos. Finalmente, se establecen algunas conclusiones donde se destacan los aspectos fundamentales del estudio.

La dimensión salud del IDH en Michoacán

El desarrollo humano en México.

El análisis de la evolución del Índice de Desarrollo Humano (IDH) en México muestra un crecimiento a lo largo del periodo 1990-2015. Siendo la dimensión salud el elemento que más incidencia tiene en el comportamiento a la alza del IDH nacional. A nivel de las entidades federativas destacan la Ciudad de México, Nuevo León, Chihuahua, Baja California, Sonora y Aguascalientes como los estados con mayores niveles de desarrollo humano. Mientras que los que ostentaron los niveles más bajos de IDH fueron Hidalgo, Michoacán, Chiapas, Oaxaca y Guerrero (Giménez *et al.* 2012; PNUD 2020b-c).

El desarrollo humano en Michoacán.

El IDH en Michoacán durante el período 1990-2015 creció un 23% al pasar de 0.673 en 1990 a 0.830 en 2015, siendo la dimensión salud el factor más relevante en el índice. A nivel de municipios se pudo apreciar que durante el período en cuestión fueron Morelia, Lázaro Cárdenas, Uruapan, Zacapu, La Piedad, Zamora, Sahuayo y Jiquilpan los que ostentaron los mayores niveles de bienestar. Mientras que Carácuaro, Nocupétaro, Tiquicheo, Tzitzio, Turicato, Charapan, Tuzantla y Susupuato ocuparon los puestos más bajos en el IDH estatal.

La dimensión salud del IDH en Michoacán.

Los municipios de Morelia, La Piedad, Lázaro Cárdenas, Marcos Castellanos, Zacapu, Cherán, Tanhuato, Uruapan, Jiquilpan y Zamora son los que sostuvieron los niveles más altos de desarrollo humano en el factor salud durante el período 1990-2015. Los de menor nivel de desarrollo fueron Tlalpujahua, Juárez, Anganguero, Tzitzio, Contepec, Jungapeo, Ocampo, Susupuato, Nuevo Urecho, Tuzantla y Turicato. Lo cual se relaciona directamente con la tasa de mortalidad infantil, la población con derechohabencia, así como con las unidades médicas, consultorios, médicos y enfermeras disponibles (INEGI 2020a-d; Secretaría de Salud 2020a-d).

La Esperanza de Vida al Nacer (EVN) en Michoacán exhibió un crecimiento del 2% a lo largo del período de estudio, al pasar de 97.06 a 99.17. Las fluctuaciones de este indicador están relacionadas al comportamiento de otras variables como son el gasto público en salud, la cantidad de hospitales, el número de médicos disponibles y la derechohabencia, así como todos los esfuerzos para disminuir la mortalidad y la morbilidad. Los municipios con mayor nivel de EVN fueron José Sixto Verduzco, Madero, Maravatío, Penjamillo, Sahuayo, Zacapu y Zamora (INEGI 2020a-d; Secretaría de Salud 2020a-d).

El número de médicos disponibles aumentó en un 138% en el período 1990-2015, al pasar de 3,259 a 7,765. Por otro lado, la población que se encuentra asegurada por alguna institución gubernamental de salud se incrementó en un 18%. Los municipios con más médicos y población derechohabiente fueron Morelia, Uruapan, Lázaro Cárdenas, Zamora, Zitácuaro, Apatzingán, Hidalgo, La Piedad, Pátzcuaro y Maravatío. El gasto público en salud presentó un crecimiento del 514%. Dicha ampliación económica se vio reflejada en el desempeño positivo de las instituciones de salud en todos los municipios del estado. En esa lógica, el número de unidades médicas creció en un 103% al pasar de 703 en 1990 a 1,426 en el 2015. Los municipios que más se vieron favorecidos en esta cuestión son Uruapan, Morelia, Zitácuaro, Lázaro Cárdenas, Puruándiro, Hidalgo, Apatzingán, Aguila, Huetamo, Pátzcuaro y Zamora (INEGI 2020a-d; Secretaría de Salud 2020a-d).

Michoacán en términos de carencia por acceso al sistema de salud, durante el período 1990-2015, presentó un decremento del 43%. Siendo los municipios de Morelia, Uruapan, Zitácuaro, Zamora, Apatzingán, Hidalgo, Lázaro Cárdenas, La Piedad, Pátzcuaro, Maravatío y Puruándiro las que más población poseen con carencia de acceso al sistema de salud. Caso opuesto al de los municipios de Briseñas, Nuevo Urecho, Nocupétaro, Chinicuila, Taretan, Huiramba, Lagunillas, Zináparo y Aporo; aspecto que se vincula principalmente al tamaño de población de estos municipios (INEGI 2020a-d; Secretaría de Salud 2020a-d; CONEVAL 2020).

La entidad se ubica en la posición 13 entre los estados con más gasto total en salud, sin embargo, muy poco se destina a la atención médica. Lo que ocasiona que Michoacán, a pesar de haber reducido la carencia por acceso al sistema de salud, ocupe el último lugar en acceso de su población al servicio de salud. Lo cual podría relacionarse con el menor ritmos de crecimiento económico ostentado por la entidad en el período 2000-2017 (Secretaría de Salud 2020a-d; INEGI, 2020e).

Caracterización de los centros de salud en Michoacán.

De los 335 centros de salud (CS) analizados en el estado de Michoacán, en el período 2000-2017, destacan los CS Numarán, Queréndaro, Tzintzuntzan, Santa Ana Maya, y Copándaro de Galeana por haber contado con incrementos notables en su plantilla médica. Mientras que los CS Zacapu, Panindícuaro, Puruarán, El Platanal y Erongarícuaro ostentaron crecimientos en sus plantillas médicas del 20%. Por otro lado, los CS Fresno, Zináparo, San José de Chuén, La Angostura y Santiago Azajo mostraron decrecimientos importantes en el número de médicos. Con relación al personal de enfermería sobresalen los CS La Orilla, Numarán, Caleta de Campos, Playa Azul y Villa Jiménez con tasas de crecimiento superiores al 500% en el período analizado. Por su parte los Cs Ario de Rosales, Cotija, Jungapeo de Juárez, Peribán de Ramos y Ziracuaretiro ostentaron un crecimiento menor al 20%. Mientras que los CS Zináparo, Tenencia Morelos, Tafetán y Uruapan presentaron decrementos en este indicador (Secretaría de Salud 2020a-d).

En términos de la cantidad de consultorios disponibles para el período 2000-2017 destacan los CS Charo, Santa Clara del Cobre, Santiago Tangamandapio, Tarecuato y La Orilla por haber presentado incrementos superiores al 300%. A su vez sobresalen los CS Aguililla, Nahuatzen, Apatzingán, Morelia y Zitácuaro por ostentar los menores crecimientos (25%) en el período de estudio. Mientras que los CS Magallanes, El Fortín, Purechucho, Puruándiro y Jiquilpan mostraron retrocesos superiores al 10% en la cantidad de consultorios disponibles para atención médica. El comportamiento de las variables anteriormente mencionadas han ocasionado que las tasas de crecimiento en el número de consultas generales sea muy desigual, ya que en los casos de los CS

Jiquilpan, Lázaro Cardenas, Acalpican, San Antonio Villalongín y Churintzio se alcanzaron incrementos superiores al 280%, mientras que los CS Tizupan, Zapote Chico, San José de Vargas, El Oate y El Espinal tuvieron decrementos mayores al 80% (Secretaría de Salud 2020a-d). Lo que influye directamente en la inequidad en el acceso al servicio de salud que prevalece en la entidad (CONEVAL 2020).

Aspectos teóricos del desarrollo humano y el análisis envolvente de datos.

Elementos teóricos del desarrollo humano.

El desarrollo humano es el proceso por el cual se amplían las oportunidades del ser humano así como su nivel de bienestar (Harttgen y Klasen, 2012). Las oportunidades básicas del desarrollo humano son: disfrutar una vida prolongada y saludable; estar alfabetizado y poseer conocimientos; tener los recursos necesarios para lograr un nivel de vida decente; y, participar en la vida de la comunidad. Si se carecen de estas oportunidades básicas muchas otras son negadas (PNUD, 2020a; León, 2002; López-Calva, 2003; y Passanante, 2009). En la medición del desarrollo humano destaca el Índice de Desarrollo Humano (IDH), propuesto por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), por su simplicidad y fácil acceso a la información estadística. El IDH combina tres elementos para evaluar el progreso de los países en materia de desarrollo humano: el Producto Interno Bruto (PIB) por habitante, la salud y la educación; cada uno se incluye con la misma ponderación (Desai, 1991; Noorbakhsh, 1998; Neumayer, 2001; Harttgen y Klasen, 2012; y Ravallion, 2012).

El análisis envolvente de datos: Una revisión teórica.

La idea de eficiencia de Farrell (1957) ha trasladado su aplicación empírica a través de dos metodologías: la estimación de fronteras estocásticas y las mediciones DEA. El DEA es una técnica utilizada para la medición de la eficiencia comparativa de unidades homogéneas. Partiendo de los *inputs* y *outputs* este método proporciona un ordenamiento de los agentes, otorgándoles una puntuación de eficiencia relativa. Un agente o *DMU* (Unidad de Toma de Decisión) es eficiente, es decir, pertenece a la frontera de producción, cuando produce más de algún *output* sin generar menos del resto y sin consumir más *inputs*, o bien, cuando utilizando menos de algún *input*, y no más del resto, genera los mismos productos. De igual forma, los modelos DEA aprovechan el *know how* de las *DMU's* y una vez determinado quien es eficiente y quien no busca fijar objetivos de mejora para las segundas, a partir de los logros de las (Navarro & Torres 2003; Bemowski 1991; Pinzón 2003; Serra 2004).

Los modelos DEA pueden ser con Rendimientos Constantes a Escala (CRS), Rendimientos Variables a Escala (VRS), aditivo y multiplicativo. De igual forma, pueden tener dos orientaciones, hacia la optimización en la combinación de *inputs* o hacia la optimización en la producción de *outputs* (Banker, Charnes, & Cooper, 1984; Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978). El análisis *slacks* de las variables en los modelos DEA, proporciona la dirección en la cual habrán de mejorarse los niveles de eficiencia de las *DMU's*. Es así, que un valor *outputslack* representa el nivel adicional de *outputs* necesarios para convertir una *DMU* ineficiente en una *DMU* eficiente. Asimismo, un valor *inputslack* representa las reducciones adicionales necesarias de los correspondientes *inputs* para convertir una *DMU* en eficiente (Coelli, Rahman, & Thirtle, 2002).

Con la finalidad de conocer la evolución de la productividad en el tiempo se determina el Índice Malmquist (IM). Este índice fue introducido por Caves *et al.* (1982) a partir del trabajo de

Sten Malmquist (1953) quien construyó índices a partir del cociente de funciones de distancia. Éstas funciones son representaciones de tecnologías multiproducto y multifactor que sólo requieren datos sobre la cantidad de producto y factores. El IM es un índice primario del crecimiento de la productividad, que no requiere datos sobre el porcentaje del costo total o de los ingresos para agregar los *inputs* y *output*, además de ser capaz de medir el crecimiento de la Productividad Total de los Factores (PTF) en situaciones de multiproducto.

Vínculo teórico-metodológico entre el desarrollo humano y el DEA.

El estudio del uso eficiente de los recursos para generar bienestar y desarrollo ha sido analizado por autores como Arcelus *et al.* (2006), Yago *et al.* (2010), Emrouznejad *et al.* (2010), entre otros, quienes argumentan que es clave la optimización de los recursos públicos para el logro del bienestar social. Aunado a ellos destacan las investigaciones de Alkire (2002), Färe *et al.* (1992), Afonso y Fernandes (2003), Goñi (1998), Prior y Surroca (2004), y Rueda (2009) que enfocándose a elementos particulares del bienestar y el desarrollo como son la salud y la educación destacan la necesidad de un uso más eficiente de los recursos en las instituciones en pos del desarrollo. Es así, como se establece que en la medida que se optimice el uso de los recursos económicos y sociales se podrá generar un mayor bienestar económico, de educación y, sobre todo, de salud, contribuyendo con ello directamente en el desarrollo y bienestar de las comunidades.

El modelo de eficiencia: elementos metodológicos.

Rasgos del modelo DEA.

El modelo DEA en el cual se sustenta la presente investigación, se encuentra orientado al *output* y estructurándolo bajo rendimientos variables a escala. La expresión matemática del modelo DEA de es la siguiente:

$$\text{Max } \phi \quad (1)$$

s. a

$$\left(\sum_{j=1}^I \lambda_j y_{rj} \right) - s_r^+ = \phi y_{r0} \quad r = 1 \dots m$$

$$\left(\sum_{j=1}^I \lambda_j x_{ij} \right) - s_i^- = x_{i0} \quad i = 1 \dots m$$

$$\lambda_j, s_r^+, s_i^- \geq 0; \phi \text{ libre de signo}$$

Aquí se supone la existencia n DMU's, cada una de las cuales puede aplicar m *inputs* para producir s *outputs*, asignándole al vector X_{ij} la cantidad de *input* i utilizado por la DMU j , mientras que el vector Y_{rj} representa la cantidad de *output* r producido por la DMU j . La variable (λ_j) indica el peso de la DMU z en la construcción de la unidad virtual de referencia respecto de la DMU j , que puede ser obtenida por la combinación lineal del resto de DMU's. Si dicha unidad virtual no puede ser conseguida, entonces la DMU z para la que resuelve el sistema se considerará eficiente. El escalar (ϕ) representa la mayor expansión radial de todos los *outputs* producidos por la unidad evaluada, variando su rango entre 1 y ∞ , de forma que tomará valor unitario cuando la unidad sea eficiente y valores superiores a 1 cuando sea ineficiente (Navarro 2005).

Con la intención de conocer la evolución en el tiempo de la eficiencia se calculó el índice Malmquist (IM), el cual tiene sus orígenes en los trabajos de Caves *et al.* (1982). El IM se sustenta en funciones de frontera que busca separar la PTF utilizando una función que mide la distancia de una economía a su función de producción. De esta forma, el índice mide cuan cerca se encuentra un nivel de producción respecto al nivel de eficiencia técnica, dado un conjunto de factores de producción (Brown & Domínguez 2004). La representación matemática del índice queda de la siguiente manera:

$$M_i(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D_i^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_i^t(x^t, y^t)} * \left[\frac{D_i^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_i^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \cdot \frac{D_i^t(x^t, y^t)}{D_i^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \quad (2)$$

Donde el cociente entre corchetes es la media geométrica de dos cocientes que reflejan movimientos de la frontera tecnológica entre los dos períodos t y $t+1$, indicando cambio tecnológico, si éste adopta un valor >1 indica que ha habido progreso tecnológico, si es <1 que hay regresión tecnológica y si es $=1$ la tecnología se ha mantenido. Por su parte, el cociente fuera de los corchetes refleja la variación de la eficiencia relativa, medida como cociente entre las eficiencias entre los períodos que se consideran, si el cociente es >1 revela una mejora en la eficiencia relativa en el periodo t a $t+1$, si es <1 la eficiencia relativa ha empeorado y si es $=1$ la eficiencia relativa se ha mantenido. Así la multiplicación entre estos dos cocientes da como resultado el índice Malmquist, que si es >1 representa cambio en la productividad, si es $=1$ la productividad no cambio y si es <1 se presentaron retroceso en la productividad (Brown & Domínguez 2004).

Inputs y output modelo DEA.

Las DMU's del modelo se integraron por la Centros de Salud registrados en las 8 jurisdicciones sanitarias del estado de Michoacán. Es así como, se consideraron 335 centros de salud como Unidad de Toma de Decisión para el modelo DEA. El *output* del modelo de eficiencia fue el número de consultas generales por año, la razón de haberlo tomado como *output* es por la representatividad teórica que tienen el indicador para explicar la atención médica y de manera indirecta el bienestar en salud de región. La información estadística de esta variable fue posible obtenerla a través de las bases de datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de México (INEGI), el Consejo Nacional de Población (CONAPO), la Secretaría de Salud (SS) y los Informes de Desarrollo Humano del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

La selección de *inputs* se fundamentó, en primera instancia, en las bases teóricas que explican el comportamiento de los centros de salud y las unidades médicas. En tal sentido, se analizaron los postulados de Mahlberg y Obersteiner (2001), Despotis (2005a-b), Ramos y Silber (2005), Arcelus *et al.* (2006), Lee *et al.* (2006), Bollou *et al.* (2006), Zhou *et al.* (2010), Bougnol *et al.* (2010), Despotis *et al.* (2010), Shetty y Pakkala (2010), Ülengin *et al.* (2011), Jahanshahloo *et al.* (2011), Yago (2010), Mahani *et al.* (2012), Tofallis (2013), Blancard y Hoarau (2013), Reig-Martínez (2013), Wu *et al.* (2014), Álvarez-Ossorio *et al.* (1993), García *et al.* (1996), Goñi (1998), Hollingsworth, Dawson y Maniadakis (1999), Pinzón (2003), Sarmiento *et al.* (2006), Ligarda y Naccha (2006), Castro y Carrillo (2011), Canales (2014), Fontalvo, Mendoza y Visbal (2015), Monterubbianesi *et al.* (2017), y Pérez-Romero *et al.* (2017) llegando a la conclusión de que los indicadores que explican el comportamiento de estas unidades médicas son: Total de médicos, Total de Enfermeras, Total de gastos operativos, Total de gastos de farmacia, Total de personal

administrativo, Total de personal auxiliar, Total de consultorios, Total de camas, Total de quirófanos, Total de días de espera para atención, Total de días de espera para cita próxima, Total de gastos en salud, Total de consultorios de urgencia, Total de horas de profesionales de salud, Total de horas de personal auxiliar, y Total de horas de personal administrativo

Dada la disponibilidad de información estadística para los centros de salud del estado de Michoacán la cantidad de indicadores se vio reducida. Con estos datos se procedió a realizar un análisis factorial de los *inputs* empleando como método de extracción los componentes principales. De esta forma, se determinó en primera instancia una matriz de correlaciones. Posteriormente, y con valores superiores al 0.7 en la prueba de KMO y niveles de significancia menores al 0.05 en la prueba de Bartlett se corroboró la factibilidad de efectuar el análisis factorial. Finalmente, se llevaron a cabo los ensayos factoriales y con los resultados de la matriz de componentes se determinó que los *inputs* del modelo serían el total de consultorios, médicos y enfermeras disponibles. Una vez efectuado el análisis factorial, y determinadas las variables del modelo DEA. Se llevaron a efecto pruebas econométricas con datos panel, mínimos cuadrados ordinarios y efectos fijos (dado los resultados del Test de Hausman), con la finalidad de establecer el grado de correlación que tienen los *inputs* con el *output* de la dimensión salud del IDH. Los resultados de estas pruebas permitieron concluir que los *inputs* inciden directamente en el número de consultas generales por año.

Resultados del modelo de eficiencia.

La eficiencia de los centros de salud en Michoacán.

Los centros de salud considerados como eficientes, durante el período 2000-2017, en la utilización de sus recursos para proporcionar atención médica fueron el CS de Morelia (Dr. Juan Manuel González Ureña) del municipio de Morelia, el CS Angamacutiro de la Unión ubicado en el municipio de Angamacutiro, el CS Ciudad Hidalgo localizado en el municipio de Hidalgo, el CS El Espinal situado en el municipio de Jungapeo, los centros de salud Isaac Arriaga y San Lorenzo que se encuentran en el municipio de Puruándiro, el CS Mancera establecido en el municipio de José Sixto Verduzco, y los centros de salud San Francisco Curungueo y Francisco Serrato del municipio Zitácuaro. Por otro lado los, centros de salud más ineficientes durante el período analizado fueron el CS El Ahijadero localizado en el municipio de Madero, el CS El Sabino situado en el municipio de Marcos Castellanos, el CS La Noria establecido en el municipio de Churintzio, el CS Las Trojes que se encuentra en el municipio de Álvaro Obregón, el CS El Fortín del municipio de Venustiano Carranza, el CS La Córdoba localizado en el municipio de Panindícuaro, el CS San Antonio de Ocampo situado en el municipio de Tangancícuaro, el CS El General instalado en el municipio de Puruándiro, el CS Acuyo que se halla en Carácuaro, y el CS La Lobera que se encuentra en el municipio de Santa Ana Maya. Ello implica que estos centros de salud no utilizaron de manera eficiente sus recursos (consultorios, médicos y enfermeras disponibles) para acrecentar la atención médica (consultas generales) en las localidades en las que se encuentran, en el período 2000-2017 (ver cuadros 1a y 1b).

LA EFICIENCIA DE LOS CENTROS DE SALUD EN MICHOACÁN: UN ANÁLISIS A TRAVÉS DE LA ENVOLVENTE DE DATOS

CUADRO 1a			
CÁLCULO DE LA EFICIENCIA DE LOS CENTROS DE SALUD DE MICHOACÁN			
DMU	PROMEDIO	DMU	PROMEDIO
CENTRO DE SALUD ACUITZIO DEL CANJE	1.15516	CENTRO DE SALUD SAN JOSÉ CUARO	2.11497
CENTRO DE SALUD AGUILILLA (SECUNDINO BENJAMIN R.)	1.46141	CENTRO DE SALUD HUANIQUEO DE MORALES	2.94935
CENTRO DE SALUD BONIFACIO MORENO (EL AGUAJE)	2.80788	CENTRO DE SALUD HUETAMO DE NÚÑEZ	1.37132
CENTRO DE SALUD ALVARO OBREGÓN	2.19231	CENTRO DE SALUD SANTA RITA	3.58939
CENTRO DE SALUD EL CALVARIO	3.36405	CENTRO DE SALUD COMBURINDIO	2.36392
CENTRO DE SALUD FELIPE CARRILLO PUERTO	1.88009	CENTRO DE SALUD PURECHUCHO	2.1006
CENTRO DE SALUD CHEHUAYO GRANDE	4.54998	CENTRO DE SALUD HUIRAMBA	1.73997
CENTRO DE SALUD LAS TROJES	5.42861	CENTRO DE SALUD INDAPARAPEO	1.64029
CENTRO DE SALUD TZINTZIMEO	3.1568	CENTRO DE SALUD PLAN DE LAS PALMAS	2.2967
CENTRO DE SALUD ANGAMACUTIRO DE LA UNIÓN	1	CENTRO DE SALUD IRIMBO	1.26569
CENTRO DE SALUD EL MALUCO	1.40095	CENTRO DE SALUD SAN LORENZO QUERÉNDARO	1.04097
CENTRO DE SALUD ANGANGUEO	1.18467	CENTRO DE SALUD TZINZINGAREO	1.56229
CENTRO DE SALUD APATZINGÁN	1.23047	CENTRO DE SALUD IXTLÁN	4.10925
CENTRO DE SALUD APORO	1.26901	CENTRO DE SALUD JACONA	1.77067
CENTRO DE SALUD AQUILA	1.64817	CENTRO DE SALUD EL PLATANAL	3.96671
CENTRO DE SALUD TIZUPÁN	2.8513	CENTRO DE SALUD VILLA JIMÉNEZ	1.82142
CENTRO DE SALUD EL OTATE	4.73299	CENTRO DE SALUD CAURIO DE GUADALUPE	1.81047
CENTRO DE SALUD ARIO DE ROSALES	1.56732	CENTRO DE SALUD JIQUILPAN	2.25696
CENTRO DE SALUD PALMA DE ALTAMIRA	2.44024	CENTRO DE SALUD BENITO JUÁREZ	1.91661
CENTRO DE SALUD SAN JOSÉ DE CHUÉN	2.37214	CENTRO DE SALUD JUNGAPÉ DE JUÁREZ	1.31024
CENTRO DE SALUD INFIERNILLO	3.94941	CENTRO DE SALUD EL ESPINAL	1
CENTRO DE SALUD BRISEÑAS	2.73447	CENTRO DE SALUD LÁZARO CÁRDENAS	2.42256
CENTRO DE SALUD CATALINAS	1.52949	CENTRO DE SALUD LAGUNILLAS	1.90319
CENTRO DE SALUD FELIPE CARRILLO PUERTO (LA RUANA)	1.69155	CENTRO DE SALUD VILLA MADERO	1.28003
CENTRO DE SALUD CARÁCUARO DE MORELOS	1.97318	CENTRO DE SALUD EL AHUADERO	8.00903
CENTRO DE SALUD ACUYO	4.86234	CENTRO DE SALUD LA CUMBRE	2.90441
CENTRO DE SALUD ACHOTÁN	2.88899	CENTRO DE SALUD SANTIAGO PURIATZICUARO	1.52236
CENTRO DE SALUD BOCA DE APIZA	2.11951	CENTRO DE SALUD TUNGAREO	1.54896
CENTRO DE SALUD COAHUAYANA VIEJO	2.13875	CENTRO DE SALUD SAN JUAN YURÉCUARO	2.90358
CENTRO DE SALUD PALOS MARIAS	3.96996	CENTRO DE SALUD TZIRITZICUARO	2.34061
CENTRO DE SALUD COALCOMÁN DE VÁZQUEZ PALLARES	1.16176	CENTRO DE SALUD SAN JOSÉ DE GRACIA	2.05278
CENTRO DE SALUD SANTIAGO AZAJÓ	3.19608	CENTRO DE SALUD EL SABINO	6.46491
CENTRO DE SALUD CORTIJO NUEVO	3.38808	CENTRO DE SALUD LÁZARO CÁRDENAS	1.99703
CENTRO DE SALUD CONTEPEC	1.80479	CENTRO DE SALUD ACALPICAN	2.18872
CENTRO DE SALUD BUENAVISTA	1.26608	CENTRO DE SALUD BORDONAL	3.35169
CENTRO DE SALUD PATEO	2.11464	CENTRO DE SALUD BUENOS AIRES	1.10306
CENTRO DE SALUD TEPUXTEPEC	1.7032	CENTRO DE SALUD CALETA DE CAMPOS	1.71554
CENTRO DE SALUD TEPETONGO	1.86593	CENTRO DE SALUD LOS COYOTES	2.84552
CENTRO DE SALUD VENTA DE BRAVO	2.21417	CENTRO DE SALUD LAS GUACAMAYAS	1.61544
CENTRO DE SALUD ZARAGOZA	1.75946	CENTRO DE SALUD EL HABILLAL	1.8949
CENTRO DE SALUD COPÁNDARO DE GALEANA	1.86997	CENTRO DE SALUD LA MIRA	2.24947
CENTRO DE SALUD SAN AGUSTÍN DEL MAÍZ	2.20621	CENTRO DE SALUD PLAYA AZUL	1.9775
CENTRO DE SALUD SANTA RITA	2.61478	CENTRO DE SALUD MORELIA (DR. JUAN MANUEL GONZÁLEZ UREÑA)	1
CENTRO DE SALUD COTIJA	1.7944	CENTRO DE SALUD TENENCIA MORELOS	1.86097
CENTRO DE SALUD CUITZEO	1.90501	CENTRO DE SALUD RESUMIDERO	4.34252
CENTRO DE SALUD BENITO JUÁREZ	1.65409	CENTRO DE SALUD TEREMENDO	2.55518
CENTRO DE SALUD CHUPICUARO	4.29768	CENTRO DE SALUD TZINTZIMACATO	1.71616
CENTRO DE SALUD MIGUEL SILVA	3.06797	CENTRO DE SALUD VILLA MORELOS	1.51593
CENTRO DE SALUD JERUCO	3.54014	CENTRO DE SALUD LA LUZ	3.01368
CENTRO DE SALUD SAN AGUSTÍN DEL PULQUE	1.83616	CENTRO DE SALUD SAN NICOLÁS TUMBASTATIRO	2.4645
CENTRO DE SALUD CHARAPAN (DR. MANUEL OVIEDO MOTA)	1.45518	CENTRO DE SALUD EL CENIDOR	2.51988
CENTRO DE SALUD SAN FELIPE DE LOS HERREROS	3.24256	CENTRO DE SALUD GAMBARA	2.18498
CENTRO DE SALUD CHARO	1.42169	CENTRO DE SALUD NAHUATZEN	1.33023
CENTRO DE SALUD UNIÓN DE PROGRESO	2.61545	CENTRO DE SALUD ARANTEPACUA	1.84516
CENTRO DE SALUD CHAVINDA	2.156	CENTRO DE SALUD COMACHUEN	1.702
CENTRO DE SALUD LA CUESTITA	3.97982	CENTRO DE SALUD SAN ISIDRO	2.74608
CENTRO DE SALUD CHILCHOTA	1.91873	CENTRO DE SALUD NUCUPETARO DE MORELOS	3.07159
CENTRO DE SALUD HUECATO	3.82533	CENTRO DE SALUD ESTANCIA GRANDE	1.80555
CENTRO DE SALUD LOS NOGALES	3.59851	CENTRO DE SALUD NUEVO URECHO	1.03772
CENTRO DE SALUD TANAQUILLO	4.04134	CENTRO DE SALUD NUMARÁN	1.52227
CENTRO DE SALUD VILLA VICTORIA	2.72599	CENTRO DE SALUD OCAMPO	1.54824
CENTRO DE SALUD CHUCANDIRO	2.12745	CENTRO DE SALUD EL ASOLEADERO	1.40632
CENTRO DE SALUD LAS CRUCES	4.27444	CENTRO DE SALUD PAJACUARÁN MAURILIO RODRÍGUEZ MORA	1.65494
CENTRO DE SALUD EL SALITRE	3.08386	CENTRO DE SALUD LA LUZ	2.60365
CENTRO DE SALUD CHURINTZIO	2.48547	CENTRO DE SALUD PANINDICUARO	1.51419
CENTRO DE SALUD LA NORIA	5.65312	CENTRO DE SALUD LA CORDOBA	5.34459
CENTRO DE SALUD CHURUMUCO	2.16481	CENTRO DE SALUD PARÁCUARO	1.4074
CENTRO DE SALUD ECUANDUREO	2.62976	CENTRO DE SALUD ANTÚÑEZ	1.95662
CENTRO DE SALUD EPITACIO HUERTA	1.51381	CENTRO DE SALUD BUENOS AIRES	2.20325
CENTRO DE SALUD LOS DOLORES	1.42873	CENTRO DE SALUD POMOCUARÁN	1.8841
CENTRO DE SALUD SAN ANTONIO MOLINOS	2.30802	CENTRO DE SALUD QUINCEO	2.46631
CENTRO DE SALUD ERONGARICUARO	2.51619	CENTRO DE SALUD MÓDULO LÁZARO CÁRDENAS	1.40851
CENTRO DE SALUD LOMBARDIA	1.55078	CENTRO DE SALUD PATZCUARO (VISTA DEL LAGO)	1.37977
CENTRO DE SALUD CAJONES	2.76384	CENTRO DE SALUD CUANAJÓ	3.12676
CENTRO DE SALUD SANTA CASILDA	2.2997	CENTRO DE SALUD SANTA MARÍA HUIRAMANGARO	1.31375
CENTRO DE SALUD CIUDAD HIDALGO	1	CENTRO DE SALUD PENJAMILLO DE DEGOLLADO	1.42424
CENTRO DE SALUD AGOSTITLÁN	1.47265	CENTRO DE SALUD ANCIHUACUARO	1.93953
CENTRO DE SALUD EL CARACOL	2.92964	CENTRO DE SALUD EL GUAYABO	3.84535
CENTRO DE SALUD JOSÉ MARÍA MORELOS (ZIRIPEO)	2.84708	CENTRO DE SALUD SAN ANTONIO CARUPO	3.6277
CENTRO DE SALUD SAN ANTONIO VILLALONGÍN	1.77647	CENTRO DE SALUD SANTA FE DEL RÍO	2.6943
CENTRO DE SALUD LA HUACANA	1.92692	CENTRO DE SALUD PERIBÁN DE RAMOS	2.41816
CENTRO DE SALUD ZICUIRÁN	1.66549	CENTRO DE SALUD GILDARDO MAGANA	3.81838
CENTRO DE SALUD HUANDACAREO	1.47088	CENTRO DE SALUD LA PIEDAD (GPE. MATEOS Y VEGA)	1.63918
CENTRO DE SALUD LA ESTANCIA	3.17674	CENTRO DE SALUD LOS GUAJES	2.75664

Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud 2020a-d, y haciendo uso del software R.

CUADRO 1b			
CÁLCULO DE LA EFICIENCIA DE LOS CENTROS DE SALUD DE MICHOACÁN			
DMU	PROMEDIO	DMU	PROMEDIO
CENTRO DE SALUD PURÉPERO DR. PEDRO DANIEL MARTINEZ	2.29685	CENTRO DE SALUD LA ANGOSTURA	3.37764
CENTRO DE SALUD PURUANDIRO	1.09905	CENTRO DE SALUD YURECUARO	1.24739
CENTRO DE SALUD BATUECAS	3.65723	CENTRO DE SALUD ZACAPU	1.8399
CENTRO DE SALUD GALEANA	1.69522	CENTRO DE SALUD COL. ERÉNDIRA	2.12564
CENTRO DE SALUD EL GRANGENAL	4.95751	CENTRO DE SALUD TIRINDARO	3.21695
CENTRO DE SALUD ISAAC ARRIAGA	1	CENTRO DE SALUD ZAMORA	1.54745
CENTRO DE SALUD SAN MIGUEL	3.75722	CENTRO DE SALUD ARIÓ DE RAYÓN	2.34056
CENTRO DE SALUD SAN PEDRO (CARANO)	3.98838	CENTRO DE SALUD LA SAUCEDA	2.46806
CENTRO DE SALUD LAS TORTUGAS	2.76464	CENTRO DE SALUD ZINAPARO	4.46001
CENTRO DE SALUD VILLACHUATO	1.37531	CENTRO DE SALUD ZINAPACUARO DE FIGUEROA	1.58578
CENTRO DE SALUD QUERÉNDARO	1.33098	CENTRO DE SALUD VALLE DE JUÁREZ	3.13692
CENTRO DE SALUD QUIROGA	1.11669	CENTRO DE SALUD ZIRACUARETIRÓ (DR. JOSÉ FIGUEROA O)	2.42012
CENTRO DE SALUD COJUMATLAN	1.82058	CENTRO DE SALUD ZITACUARO	1.50701
CENTRO DE SALUD LOS REYES DE SALGADO	1.21286	CENTRO DE SALUD PASTOR ORTÍZ	1.15322
CENTRO DE SALUD SAN LUCAS	1.49719	CENTRO DE SALUD HÉROES DE CHAPULTEPEC	1.36213
CENTRO DE SALUD SANTA ANA MAYA	2.46951	CENTRO DE SALUD ALVARO OBREGÓN (SINGUÍO)	4.09161
CENTRO DE SALUD HUACAO	2.7501	CENTRO DE SALUD LLANO GRANDE	3.68592
CENTRO DE SALUD LA LOBERA	4.76033	CENTRO DE SALUD VALLE DE LOS MANANTIALES	1.09482
CENTRO DE SALUD SAN RAFAEL DEL CARRIZAL	3.76847	CENTRO DE SALUD BUENAVISTA	2.63393
CENTRO DE SALUD SANTA CLARA DEL COBRE	1.24899	CENTRO DE SALUD EL GUÍRÍO	2.65308
CENTRO DE SALUD SENGUÍO	1.23186	CENTRO DE SALUD RINCON DE SAN ANDRÉS	2.5646
CENTRO DE SALUD EL TEJOCOTE	2.65584	CENTRO DE SALUD TELONZO	2.05661
CENTRO DE SALUD SUSUPUATO DE GUERRERO	2.84087	CENTRO DE SALUD PUENTE DE TIERRA	1.55406
CENTRO DE SALUD COPANDARO (SANTIAGO)	3.11956	CENTRO DE SALUD LA ESTANCIA	1.7241
CENTRO DE SALUD TACÁMBARO	1.19617	CENTRO DE SALUD COENEO DE LA LIBERTAD	2.63932
CENTRO DE SALUD PEDERNALES	2.42067	CENTRO DE SALUD J. TRINIDAD REGALADO	2.49397
CENTRO DE SALUD TANCITARO	1.93167	CENTRO DE SALUD LA LUZ	2.20083
CENTRO DE SALUD SANTIAGO TANGAMANDAPIO	1.82394	CENTRO DE SALUD PARAMUEN	1.07828
CENTRO DE SALUD TANGANCICUARO	1.61037	CENTRO DE SALUD SAN GREGORIO	2.31399
CENTRO DE SALUD DAMASO CÁRDENAS	4.20551	CENTRO DE SALUD CHUPIO	1.67526
CENTRO DE SALUD SAN ANTONIO OCAMPO	5.2622	CENTRO DE SALUD OJO DE AGUA DE CHUPIO	1.41316
CENTRO DE SALUD VALLE DE GUADALUPE	3.41783	CENTRO DE SALUD NUEVO RODEO (EL RODEO)	1.72871
CENTRO DE SALUD TANHUATO	1.13108	CENTRO DE SALUD CONDEMBARO	3.70641
CENTRO DE SALUD SAN JOSÉ DE VARGAS	4.62014	CENTRO DE SALUD TARETAN	1.61504
CENTRO DE SALUD TINAJA DE VARGAS	2.66563	CENTRO DE SALUD TOMENDAN	1.76974
CENTRO DE SALUD RANCHO SECO	3.249	CENTRO DE SALUD CUTZATO	2.27437
CENTRO DE SALUD TARIMBARO	1.50424	CENTRO DE SALUD COFRADIA DE OSTULA	2.5653
CENTRO DE SALUD CANADA DEL HERRERO	1.97367	CENTRO DE SALUD CUILALA DE HIDALGO	3.13996
CENTRO DE SALUD COTZIO	3.43997	CENTRO DE SALUD LA ORILLA (LA ORILLITA)	1.20165
CENTRO DE SALUD CUITZILLO GRANDE	2.41957	CENTRO DE SALUD LA JOYA	1.2711
CENTRO DE SALUD CUTO DEL PORVENIR	1.70298	CENTRO DE SALUD EL AGUACATE	1.00368
CENTRO DE SALUD MESÓN NUEVO	2.4908	CENTRO DE SALUD SAN FRANCISCO CURUNGUEO	1
CENTRO DE SALUD LA NORIA	2.2244	CENTRO DE SALUD LA ENCARNACION	2.61886
CENTRO DE SALUD SAN PEDRO DE LOS SAUCES	2.30186	CENTRO DE SALUD EL AGUACATE (2A. MANZANA)	1.95508
CENTRO DE SALUD URUETARO	1.88678	CENTRO DE SALUD SAN ISIDRO ALTA HUERTA	2.11448
CENTRO DE SALUD TEPALCATEPEC	1.34318	CENTRO DE SALUD MATA DE PINOS	2.12431
CENTRO DE SALUD TINGAMBATO	1.8847	CENTRO DE SALUD LOS POZOS	3.36705
CENTRO DE SALUD SAN FRANCISCO PICHATARO	2.42112	CENTRO DE SALUD SAN LUCAS HUARIRAPEO	1.86838
CENTRO DE SALUD TINGÜINDIN	2.74298	CENTRO DE SALUD TACUPA	2.1482
CENTRO DE SALUD TIQUICHEO	2.65868	CENTRO DE SALUD LA ESPERANZA	1.833
CENTRO DE SALUD EL LLANO (SAN MIGUEL CANARIO)	4.48204	CENTRO DE SALUD CHURINTZIO	2.0645
CENTRO DE SALUD PAPATZINDAN DE ROMERO	1.20371	CENTRO DE SALUD LOS PILARES	2.48621
CENTRO DE SALUD ZAPOTE CHICO	2.20365	CENTRO DE SALUD AGUA SALADA	2.33165
CENTRO DE SALUD TLALPUJAHUA DE RAYÓN	1.25473	CENTRO DE SALUD EL GIGANTE	1.69834
CENTRO DE SALUD SAN FRANCISCO DE LOS REYES	1.32749	CENTRO DE SALUD SAN LORENZO	1
CENTRO DE SALUD SANTA MARIA DE LOS ÁNGELES	1.39283	CENTRO DE SALUD EL PLATANILLO	3.72745
CENTRO DE SALUD TLALPUJAHUILLA	1.34998	CENTRO DE SALUD ESTACIÓN QUERÉNDARO	2.37741
CENTRO DE SALUD TLAZAZALCA	2.0912	CENTRO DE SALUD PASO DE HIDALGO	3.16587
CENTRO DE SALUD ACUITZERAMO	2.90767	CENTRO DE SALUD TARECUATO	1.81985
CENTRO DE SALUD LA JABONERA	3.18626	CENTRO DE SALUD FRANCISCO SERRATO	1
CENTRO DE SALUD TOCUMBO	2.24421	CENTRO DE SALUD ACATEN	1.40258
CENTRO DE SALUD SANTA CLARA DE VALLADARES	3.01517	CENTRO DE SALUD UREQUIO	1.70154
CENTRO DE SALUD TUMBISCATÍO DE RUÍZ	2.53617	CENTRO DE SALUD AHUIRAN	3.10607
CENTRO DE SALUD TURICATO	1.54245	CENTRO DE SALUD EL COLORADO (ZERECUATO)	1.31124
CENTRO DE SALUD SAN CRISTÓBAL DE LOS GUAJES	1.00627	CENTRO DE SALUD LA MINA	1.2122
CENTRO DE SALUD PURUARAN	1.75394	CENTRO DE SALUD LA QUEMADA	1.15561
CENTRO DE SALUD SANTA CRUZ DE MORELOS	3.61266	CENTRO DE SALUD MAGALLANES	1.14823
CENTRO DE SALUD TUXPAN	1.54339	CENTRO DE SALUD LA MORA	1.96641
CENTRO DE SALUD TUZANTLA	2.14003	CENTRO DE SALUD ZAPOTAN	2.15876
CENTRO DE SALUD MESA EL ENCINAL	2.27771	CENTRO DE SALUD HUÁNCITO	2.02901
CENTRO DE SALUD EL REVENTÓN	2.34463	CENTRO DE SALUD ZOPOCO	2.2429
CENTRO DE SALUD TZINTZUNTZAN	1.64962	CENTRO DE SALUD EMILIANO ZAPATA	1.83696
CENTRO DE SALUD TZITZIO	2.39119	CENTRO DE SALUD MANZA	4.20228
CENTRO DE SALUD TAFETAN	1.76872	CENTRO DE SALUD EL PEDREGAL	1.65126
CENTRO DE SALUD URUAPAN (DR. JOSÉ ALVAREZ AMEZQUITA)	1.42896	CENTRO DE SALUD SAN JUAN DE VIÑA	1.40388
CENTRO DE SALUD ANGAHUAN	2.26589	CENTRO DE SALUD ZIRIMICUARO	1.08386
CENTRO DE SALUD CALTZONTZIN	2.11152	CENTRO DE SALUD EL FRESNO	3.30795
CENTRO DE SALUD TOREO ALTO	3.81743	CENTRO DE SALUD MANCERA	1
CENTRO DE SALUD VENUSTIANO CARRANZA	3.01265	CENTRO DE SALUD SAN JUAN DEL FUERTE	2.05602
CENTRO DE SALUD EL FORTÍN	5.37667	CENTRO DE SALUD TARIMORO	1.58353
CENTRO DE SALUD LA PALMA	2.37364	CENTRO DE SALUD TACURO	2.74441
CENTRO DE SALUD VILLAMAR	3.29047	CENTRO DE SALUD ZAMORA VALENCIA	1.76375
CENTRO DE SALUD VISTA HERMOSA DE NEGRETE	2.23399	CENTRO DE SALUD MONTELEON	2.31587
CENTRO DE SALUD EL ALVARENO	3.00056		
Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud 2020a-d, y haciendo uso del software R.			

LA EFICIENCIA DE LOS CENTROS DE SALUD EN MICHOACÁN: UN ANÁLISIS A TRAVÉS DE LA ENVOLVENTE DE DATOS

El índice Malmquist

CUADRO 2a			
ÍNDICE MALMQUIST DE LOS CENTROS DE SALUD DE MICHOACÁN			
DMU	I. MALMQUIST	DMU	I. MALMQUIST
CENTRO DE SALUD ACUITZIO DEL CANJE	0.78360761	CENTRO DE SALUD SAN JOSÉ CUARO	1.12967282
CENTRO DE SALUD AGUILILLA (SECUNDINO BENJAMÍN R.)	0.946103474	CENTRO DE SALUD HUANIQUEO DE MORALES	0.940893724
CENTRO DE SALUD BONIFACIO MORENO (EL AGUAJE)	1.088673077	CENTRO DE SALUD HUETAMO DE NÚÑEZ	0.910033576
CENTRO DE SALUD ALVARO OBREGÓN	0.96567742	CENTRO DE SALUD SANTA RITA	0.830545976
CENTRO DE SALUD EL CALVARIO	1.087015427	CENTRO DE SALUD COMBURINDIO	0.855306359
CENTRO DE SALUD FELIPE CARRILLO PUERTO	1.038494974	CENTRO DE SALUD PURECHUCHO	1.41002868
CENTRO DE SALUD CHEHUAYO GRANDE	1.079206167	CENTRO DE SALUD HUÍRAMBA	0.801934471
CENTRO DE SALUD LAS TROJES	1.245437858	CENTRO DE SALUD INDAPARAPEO	0.81791513
CENTRO DE SALUD TZINTZIMEO	1.051217726	CENTRO DE SALUD PLAN DE LAS PALMAS	1.148326787
CENTRO DE SALUD ANGAMACUITIRO DE LA UNIÓN	0.977205079	CENTRO DE SALUD IRIMBO	0.746627378
CENTRO DE SALUD EL MALUCO	1.142210899	CENTRO DE SALUD SAN LORENZO QUERÉNDARO	0.945072355
CENTRO DE SALUD ANGANGUEO	1.007315213	CENTRO DE SALUD TZINZINGAREO	1.21969765
CENTRO DE SALUD APATZINGÁN	1.070211504	CENTRO DE SALUD IXTLAN	0.887995267
CENTRO DE SALUD APORO	0.895984683	CENTRO DE SALUD JACONA	0.979947272
CENTRO DE SALUD AQUILA	0.931770255	CENTRO DE SALUD EL PLATANAL	0.989355115
CENTRO DE SALUD TIZUPAN	0.405372386	CENTRO DE SALUD VILLA JIMENEZ	0.76740451
CENTRO DE SALUD EL OTATE	0.586620491	CENTRO DE SALUD CAURIO DE GUADALUPE	1.00074045
CENTRO DE SALUD ARIO DE ROSALES	0.86306365	CENTRO DE SALUD JIQUILPAN	1.959551633
CENTRO DE SALUD PALMA DE ALTAMIRA	0.889396284	CENTRO DE SALUD BENITO JUÁREZ	1.161768493
CENTRO DE SALUD SAN JOSÉ DE CHUÉN	1.068280383	CENTRO DE SALUD JUNGAPÉ DE JUÁREZ	0.922131359
CENTRO DE SALUD INFIERNILLO	0.845905193	CENTRO DE SALUD EL ESPINAL	0.670130788
CENTRO DE SALUD BRISEÑAS	0.684725322	CENTRO DE SALUD LAZARO CÁRDENAS	1.391789633
CENTRO DE SALUD CATALINAS	1.227665842	CENTRO DE SALUD LAGUNILLAS	0.848723801
CENTRO DE SALUD FELIPE CARRILLO PUERTO (LA RUANA)	1.086761504	CENTRO DE SALUD VILLA MADERO	0.86320953
CENTRO DE SALUD CARACUARO DE MORELOS	0.7734493	CENTRO DE SALUD EL AHUADERO	1.125113498
CENTRO DE SALUD ACUYO	1.075000917	CENTRO DE SALUD LA CUMBRE	0.933159128
CENTRO DE SALUD ACHOTÁN	1.108230091	CENTRO DE SALUD SANTIAGO PURIATZICUARO	1.079397606
CENTRO DE SALUD BOCA DE APIZA	1.00579429	CENTRO DE SALUD TUNGAREO	0.983621132
CENTRO DE SALUD COAHUAYANA VIEJO	0.993539621	CENTRO DE SALUD SAN JUAN YURECUARO	1.096228669
CENTRO DE SALUD PALOS MARIAS	1.05823275	CENTRO DE SALUD TZIRITZICUARO	1.152192579
CENTRO DE SALUD COALCOMÁN DE VÁZQUEZ PALLARES	1.023409032	CENTRO DE SALUD SAN JOSÉ DE GRACIA	0.91666071
CENTRO DE SALUD SANTIAGO AZAJÓ	1.082146266	CENTRO DE SALUD EL SABINO	1.070240697
CENTRO DE SALUD CORTIJO NUEVO	0.97482869	CENTRO DE SALUD LAZARO CÁRDENAS	1.124852432
CENTRO DE SALUD CONTEPEC	0.832635393	CENTRO DE SALUD ACALPÍCAN	1.508514502
CENTRO DE SALUD BUENAVISTA	1.080122003	CENTRO DE SALUD BORDONAL	1.04170646
CENTRO DE SALUD PATEO	1.091881363	CENTRO DE SALUD BUENOS AIRES	0.944900399
CENTRO DE SALUD TEPUXTEPEC	0.950720848	CENTRO DE SALUD CALETA DE CAMPOS	0.776052796
CENTRO DE SALUD TEPETONGO	1.077569687	CENTRO DE SALUD LOS COYOTES	1.10143585
CENTRO DE SALUD VENTA DE BRAVO	1.126344278	CENTRO DE SALUD LAS GUACAMAYAS	0.995550175
CENTRO DE SALUD ZARAGOZA	1.169424947	CENTRO DE SALUD EL HABILLAL	0.965859706
CENTRO DE SALUD COPANDARO DE GALEANA	0.898394371	CENTRO DE SALUD LA MIRA	0.745219871
CENTRO DE SALUD SAN AGUSTÍN DEL MAÍZ	1.228097601	CENTRO DE SALUD PLAYA AZUL	0.77721047
CENTRO DE SALUD SANTA RITA	1.083680088	CENTRO DE SALUD MORELIA (DR. JUAN MANUEL GONZÁLEZ UREÑA)	1.005732464
CENTRO DE SALUD COTIJA	1.085037981	CENTRO DE SALUD TENENCIA MORELOS	1.450016137
CENTRO DE SALUD CUITZEO	0.955214843	CENTRO DE SALUD RESUMIDERO	1.006536457
CENTRO DE SALUD BENITO JUÁREZ	1.045334224	CENTRO DE SALUD TIREMENDO	1.200389598
CENTRO DE SALUD CHUPICUARO	1.22198829	CENTRO DE SALUD TZINTZIMACATO	1.066061191
CENTRO DE SALUD MIGUEL SILVA	1.082951432	CENTRO DE SALUD VILLA MORELOS	0.841535846
CENTRO DE SALUD JERUCO	1.057789618	CENTRO DE SALUD LA LUZ	0.968886161
CENTRO DE SALUD SAN AGUSTÍN DEL PULQUE	1.014402085	CENTRO DE SALUD SAN NICOLÁS TUMBASTATIRO	1.016092941
CENTRO DE SALUD CHARAPAN (DR. MANUEL OVIEDO MOTA)	0.945216825	CENTRO DE SALUD EL CENIDOR	1.071543851
CENTRO DE SALUD SAN FELIPE DE LOS HERREROS	0.929072071	CENTRO DE SALUD GAMBARA	1.001560429
CENTRO DE SALUD CHARO	0.707199458	CENTRO DE SALUD NAHUATZEN	1.140056216
CENTRO DE SALUD UNIÓN DE PROGRESO	1.113067502	CENTRO DE SALUD ARANTEPACUA	0.997280376
CENTRO DE SALUD CHAVINDA	0.926956391	CENTRO DE SALUD COMACHUEN	0.860775259
CENTRO DE SALUD LA CUESTITA	1.089269939	CENTRO DE SALUD SAN ISIDRO	0.869605136
CENTRO DE SALUD CHILCHOTA	0.955901003	CENTRO DE SALUD NOCUPETARO DE MORELOS	0.902953833
CENTRO DE SALUD HUECATO	0.953898569	CENTRO DE SALUD ESTANCIA GRANDE	1.050462023
CENTRO DE SALUD LOS NOGALES	1.115297773	CENTRO DE SALUD NUEVO URECHO	0.856805472
CENTRO DE SALUD TANAQUILLO	0.965177637	CENTRO DE SALUD NUMARÁN	0.769140766
CENTRO DE SALUD VILLA VICTORIA	0.894600557	CENTRO DE SALUD OCAMPO	0.896580161
CENTRO DE SALUD CHUCANDIRO	0.895175476	CENTRO DE SALUD EL ASOLEADERO	0.986219717
CENTRO DE SALUD LAS CRUCES	1.126333903	CENTRO DE SALUD PAJACURÁN MAURILIO RODRÍGUEZ MORA	0.968332922
CENTRO DE SALUD EL SALITRE	1.097824548	CENTRO DE SALUD LA LUZ	0.751720039
CENTRO DE SALUD CHURINTZIO	1.010358742	CENTRO DE SALUD PANINDÍCUARO	0.758973081
CENTRO DE SALUD LA NORIA	1.194555565	CENTRO DE SALUD LA CORDOBA	1.113935415
CENTRO DE SALUD CHURUMUCO	1.074084671	CENTRO DE SALUD PARACUARO	0.854423358
CENTRO DE SALUD ECUANDUREO	1.037734048	CENTRO DE SALUD ANTÚNEZ	1.09973131
CENTRO DE SALUD EPITACIO HUERTA	0.890339756	CENTRO DE SALUD BUENOS AIRES	1.206804232
CENTRO DE SALUD LOS DOLORS	1.017829133	CENTRO DE SALUD POMOCURÁN	1.064801016
CENTRO DE SALUD SAN ANTONIO MOLINOS	1.165191216	CENTRO DE SALUD QUINCEO	0.907947863
CENTRO DE SALUD ERONGARICUARO	0.85516347	CENTRO DE SALUD MODULO LAZARO CÁRDENAS	0.912617458
CENTRO DE SALUD LOMBARDÍA	1.091577555	CENTRO DE SALUD PATZCUARO (VISTA DEL LAGO)	0.845394342
CENTRO DE SALUD CAJONES	0.848132923	CENTRO DE SALUD CUANAJO	0.976221914
CENTRO DE SALUD SANTA CASILDA	1.10609856	CENTRO DE SALUD SANTA MARÍA HUÍRAMANGARO	1.055574613
CENTRO DE SALUD CIUDAD HIDALGO	0.862234388	CENTRO DE SALUD PENAMILLO DE DEGOLLADO	0.862275404
CENTRO DE SALUD AGOSTITLÁN	0.932250921	CENTRO DE SALUD ANCHUACUARO	0.918586232
CENTRO DE SALUD EL CARACOL	0.903116198	CENTRO DE SALUD EL GUAYABO	1.077766717
CENTRO DE SALUD JOSÉ MARÍA MORELOS (ZIRIPEO)	1.287736813	CENTRO DE SALUD SAN ANTONIO CARUPO	1.008519333
CENTRO DE SALUD SAN ANTONIO VILLALONGÍN	1.469369453	CENTRO DE SALUD SANTA FE DEL RÍO	1.0712572
CENTRO DE SALUD LA HUACANA	1.094060357	CENTRO DE SALUD PERIBÁN DE RAMOS	1.010893058
CENTRO DE SALUD ZICUARAN	1.021486691	CENTRO DE SALUD GILDARDO MAGAÑA	1.045995351
CENTRO DE SALUD HUANDACAREO	0.816243037	CENTRO DE SALUD LA PIEDAD (GPE. MATEOS Y VEGA)	1.065941452
CENTRO DE SALUD LA ESTANCIA	1.066396687	CENTRO DE SALUD LOS GUAJES	0.956599124

Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud 2020a-d, y haciendo uso del software R.

CUADRO 2b			
ÍNDICE MALMQUIST DE LOS CENTROS DE SALUD DE MICHOACÁN			
DMU	I. MALMQUIST	DMU	I. MALMQUIST
CENTRO DE SALUD PURÉPERO DR. PEDRO DANIEL MARTINEZ	0.812902029	CENTRO DE SALUD LA ANGOSTURA	1.066699591
CENTRO DE SALUD PURUANDIRO	0.992079098	CENTRO DE SALUD YURECUARO	0.995223249
CENTRO DE SALUD BATUECAS	1.100472278	CENTRO DE SALUD ZACAPU	0.95181014
CENTRO DE SALUD GALEANA	0.904731798	CENTRO DE SALUD COL. ERÉNDIRA	1.033377741
CENTRO DE SALUD EL GRANGENAL	1.061293526	CENTRO DE SALUD TIRINDARO	0.800052476
CENTRO DE SALUD ISAAC ARRIAGA	0.763751417	CENTRO DE SALUD ZAMORA	0.894645118
CENTRO DE SALUD SAN MIGUEL	0.956738238	CENTRO DE SALUD ARIÓ DE RAYÓN	0.95393133
CENTRO DE SALUD SAN PEDRO (CARANO)	0.92783938	CENTRO DE SALUD LA SAUCEDA	0.996122815
CENTRO DE SALUD LAS TORTUGAS	0.943639162	CENTRO DE SALUD ZINAPARO	1.111763926
CENTRO DE SALUD VILLACHUATO	0.785276476	CENTRO DE SALUD ZINAPÉCUARO DE FIGUEROA	0.995788684
CENTRO DE SALUD QUERÉNDARO	0.870183387	CENTRO DE SALUD VALLE DE JUÁREZ	1.281736275
CENTRO DE SALUD QUIROGA	0.84921728	CENTRO DE SALUD ZIRACUARETIRO (DR. JOSÉ FIGUEROA O)	0.811463711
CENTRO DE SALUD COJUMATLÁN	0.988249478	CENTRO DE SALUD ZITACUARO	0.966173414
CENTRO DE SALUD LOS REYES DE SALGADO	0.990736213	CENTRO DE SALUD PASTOR ORTIZ	1.145311223
CENTRO DE SALUD SAN LUCAS	0.989933832	CENTRO DE SALUD HÉROES DE CHAPULTEPEC	0.925940198
CENTRO DE SALUD SANTA ANA MAYA	0.926681189	CENTRO DE SALUD ALVARO OBREGÓN (SINGUIO)	1.276419252
CENTRO DE SALUD HUACAO	1.05535475	CENTRO DE SALUD LLANO GRANDE	1.073020933
CENTRO DE SALUD LA LOBERA	1.143780688	CENTRO DE SALUD VALLE DE LOS MANANTIALES	1.164820866
CENTRO DE SALUD SAN RAFAEL DEL CARRIZAL	1.114330253	CENTRO DE SALUD BUENAVISTA	1.166561705
CENTRO DE SALUD SANTA CLARA DEL COBRE	0.702568317	CENTRO DE SALUD EL GUÍRIO	1.214076061
CENTRO DE SALUD SENGUIO	0.783329812	CENTRO DE SALUD RINCON DE SAN ANDRÉS	0.830260671
CENTRO DE SALUD EL TEJOCOTE	0.713761173	CENTRO DE SALUD TELONZO	1.130296214
CENTRO DE SALUD SUSUPUATO DE GUERRERO	0.781204641	CENTRO DE SALUD PUENTE DE TIERRA	0.678514989
CENTRO DE SALUD COPANDARO (SANTIAGO)	0.897373366	CENTRO DE SALUD LA ESTANCIA	0.876684974
CENTRO DE SALUD TACAMBARO	0.863151746	CENTRO DE SALUD COENEO DE LA LIBERTAD	0.900737825
CENTRO DE SALUD PEDERNALES	0.925498044	CENTRO DE SALUD J. TRINIDAD REGALADO	1.039414966
CENTRO DE SALUD TANCITARO	1.090424887	CENTRO DE SALUD LA LUZ	0.982045779
CENTRO DE SALUD SANTIAGO TANGAMANDAPÍO	0.695284471	CENTRO DE SALUD PARAMUÉN	1.068107092
CENTRO DE SALUD TANGANCICUARO	0.912635043	CENTRO DE SALUD SAN GREGORIO	0.900671552
CENTRO DE SALUD DAMASO CARDENAS	1.004197263	CENTRO DE SALUD CHUPIO	1.134821626
CENTRO DE SALUD SAN ANTONIO OCAMPO	1.167486887	CENTRO DE SALUD OJO DE AGUA DE CHUPIO	0.992792123
CENTRO DE SALUD VALLE DE GUADALUPE	0.954640137	CENTRO DE SALUD NUEVO RODEO (EL RODEO)	0.917345691
CENTRO DE SALUD TANHUATO	0.91947356	CENTRO DE SALUD CONDEMBARO	1.007838724
CENTRO DE SALUD SAN JOSÉ DE VARGAS	0.56886454	CENTRO DE SALUD TARETAN	0.904201937
CENTRO DE SALUD TINAJA DE VARGAS	1.266285678	CENTRO DE SALUD TOMENDAN	0.808620623
CENTRO DE SALUD RANCHO SECO	0.933117742	CENTRO DE SALUD CUTZATO	0.945800061
CENTRO DE SALUD TARIMBARO	0.906437241	CENTRO DE SALUD COFRADÍA DE OSTULA	0.729313297
CENTRO DE SALUD CANADA DEL HERRERO	0.987832292	CENTRO DE SALUD CUILALA DE HIDALGO	0.804921726
CENTRO DE SALUD COTZIO	1.008500055	CENTRO DE SALUD LA ORILLA (LA ORILLITA)	0.772812535
CENTRO DE SALUD CUITZILLO GRANDE	1.245432835	CENTRO DE SALUD LA JOYA	1.065003029
CENTRO DE SALUD CUTO DEL PORVENIR	0.988415571	CENTRO DE SALUD EL AGUACATE	1.101366825
CENTRO DE SALUD MESÓN NUEVO	1.228064702	CENTRO DE SALUD SAN FRANCISCO CURUNGUEO	0.824656713
CENTRO DE SALUD LA NORIA	1.02534247	CENTRO DE SALUD LA ENCARNACIÓN	1.16285732
CENTRO DE SALUD SAN PEDRO DE LOS SAUCES	0.963545133	CENTRO DE SALUD EL AGUACATE (2A. MANZANA)	0.940605411
CENTRO DE SALUD URUETARO	1.176503673	CENTRO DE SALUD SAN ISIDRO ALTA HUERTA	1.049213322
CENTRO DE SALUD TEPALCATEPEC	1.012741934	CENTRO DE SALUD MATA DE PINOS	1.12212117
CENTRO DE SALUD TINGAMBATO	0.925566819	CENTRO DE SALUD LOS POZOS	1.072051664
CENTRO DE SALUD SAN FRANCISCO PICHATARO	0.953087906	CENTRO DE SALUD SAN LUCAS HUARIRAPEO	1.136350159
CENTRO DE SALUD TINGUINDÍN	1.000375819	CENTRO DE SALUD TACUPA	0.961979771
CENTRO DE SALUD TIQUICHEO	0.951461375	CENTRO DE SALUD LA ESPERANZA	0.974563738
CENTRO DE SALUD EL LLANO (SAN MIGUEL CANARIO)	1.014563999	CENTRO DE SALUD CHURINTZIO	1.094641631
CENTRO DE SALUD PAPATZINDAN DE ROMERO	1.003086015	CENTRO DE SALUD LOS PILARES	0.813533678
CENTRO DE SALUD ZAPOTE CHICO	0.538829348	CENTRO DE SALUD AGUA SALADA	0.900927533
CENTRO DE SALUD TLALPUAHUA DE RAYÓN	0.87817895	CENTRO DE SALUD EL GIGANTE	1.109092346
CENTRO DE SALUD SAN FRANCISCO DE LOS REYES	1.152008198	CENTRO DE SALUD SAN LORENZO	0.984055696
CENTRO DE SALUD SANTA MARIA DE LOS ANGELES	1.048944514	CENTRO DE SALUD EL PLATANILLO	0.945658813
CENTRO DE SALUD TLALPUAHUILLA	1.096204649	CENTRO DE SALUD ESTACIÓN QUERÉNDARO	1.115029789
CENTRO DE SALUD TLAZAZALCA	0.81281554	CENTRO DE SALUD PASO DE HIDALGO	0.984639333
CENTRO DE SALUD ACUITZERAMO	0.956803206	CENTRO DE SALUD TARECUATO	0.961823187
CENTRO DE SALUD LA JABONERA	1.070470705	CENTRO DE SALUD FRANCISCO SERRATO	1.075517217
CENTRO DE SALUD TOCUMBO	0.884456308	CENTRO DE SALUD ACATEN	1.101123564
CENTRO DE SALUD SANTA CLARA DE VALLADARES	0.882187889	CENTRO DE SALUD UREQUIO	0.88747204
CENTRO DE SALUD TUMBISCATÍO DE RUIZ	0.954736174	CENTRO DE SALUD AHUIRAN	1.037547026
CENTRO DE SALUD TURICATO	0.847025551	CENTRO DE SALUD EL COLORADO (ZERECUATO)	0.936554208
CENTRO DE SALUD SAN CRISTÓBAL DE LOS GUAJES	1.101757489	CENTRO DE SALUD LA MINA	1.129162786
CENTRO DE SALUD PURUARÁN	0.982036404	CENTRO DE SALUD LA QUEMADA	0.924610773
CENTRO DE SALUD SANTA CRUZ DE MORELOS	1.053551136	CENTRO DE SALUD MAGALLANES	1.070522056
CENTRO DE SALUD TUXPAN	0.891489268	CENTRO DE SALUD LA MORA	1.068074148
CENTRO DE SALUD TUZANTLA	0.946224468	CENTRO DE SALUD ZAPOTAN	0.865219423
CENTRO DE SALUD MESA EL ENCINAL	1.152994668	CENTRO DE SALUD HUANCITO	1.111230493
CENTRO DE SALUD EL REVENTÓN	0.915504279	CENTRO DE SALUD ZOPOCO	0.990101698
CENTRO DE SALUD TZINTZUNTZAN	0.808472449	CENTRO DE SALUD EMILIANO ZAPATA	0.889333331
CENTRO DE SALUD TZITZIO	0.919273636	CENTRO DE SALUD MANZA	0.960966099
CENTRO DE SALUD TAFETAN	1.109630537	CENTRO DE SALUD EL PEDREGAL	0.945096224
CENTRO DE SALUD URUPÁN (DR. JOSÉ ALVAREZ AMEZQUITA)	1.071902438	CENTRO DE SALUD SAN JUAN DE VIÑA	1.109511608
CENTRO DE SALUD ANGAHUAN	0.951890774	CENTRO DE SALUD ZIRIMICUARO	0.904988453
CENTRO DE SALUD CALTZONTZIN	0.921723132	CENTRO DE SALUD EL FRESNO	1.023713688
CENTRO DE SALUD TOREO ALTO	0.829709739	CENTRO DE SALUD MANCERA	1.001508072
CENTRO DE SALUD VENUSTIANO CARRANZA	1.026290397	CENTRO DE SALUD SAN JUAN DEL FUERTE	0.975198018
CENTRO DE SALUD EL FORTÍN	1.082279794	CENTRO DE SALUD TARIMORO	0.938892237
CENTRO DE SALUD LA PALMA	0.899274365	CENTRO DE SALUD TACURO	1.078945431
CENTRO DE SALUD VILLAMAR	0.825381116	CENTRO DE SALUD ZAMORA VALENCIA	0.775862456
CENTRO DE SALUD VISTA HERMOSA DE NEGRETE	0.799199622		
CENTRO DE SALUD EL ALVARENO	0.9864327	CENTRO DE SALUD MONTELEON	1.001897182

Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud 2020a-d, y haciendo uso del software R.

En los cuadros 2a y 2b se puede apreciar que los centros de salud calificadas como eficientes en la atención médica (Morelia (Dr. Juan Manuel González Ureña), Angamacutiro de la Unión, Ciudad Hidalgo, El Espinal, Isaac Arriaga, San Francisco Curungueo, San Lorenzo, Francisco Serrato y Mancera) ostentaron comportamientos diferenciados en la evolución de la eficiencia y la productividad durante el período 2000-2017. Específicamente, los centros de salud Morelia (Dr. Juan Manuel González Ureña), Francisco Serrato y Mancera mostraron mejoras en el IM, es decir, tuvieron una evolución positiva de su productividad en el período 2000-2017; que se explica por mejoras en la utilización de sus recursos o cambios en la eficiencia. Mientras que los centros de salud La Unión, Ciudad Hidalgo, El Espinal, Isaac Arriaga, San Francisco Curungueo, y San Lorenzo presentaron retrocesos en su productividad durante el período de estudio, debido tanto a pérdidas en la eficiencia relativa como retrocesos tecnológicos. De forma general, se puede apreciar que el IM ha tendido a decrecer en los 335 centros de salud analizados en la presente investigación. Siendo en la mayoría de casos producto por una combinación negativa de eficiencia y tecnología.

Conclusiones

La meta del desarrollo humano en Michoacán ha sido parcial, debido a que la dinámica de las dimensiones que lo constituyen es desigual. En la presente investigación se tuvo como objetivo identificar la eficiencia de 335 centros de salud del estado de Michoacán en el uso de sus recursos socioeconómicos para brindar atención médica, durante el período 2000-2017.

El establecimiento del uso eficiente de los recursos en materia de atención médica se trabajó a través de la metodología del Análisis de la Envolvente de Datos. El modelo de eficiencia estuvo orientado al *output* y estructurado bajo rendimientos variables a escala. De igual manera, para conocer su evolución en el tiempo se calculó el Índice Malmquist. Los *outputs* e *inputs* del modelo quedaron establecidos, con base en el análisis teórico y estadístico, de la siguiente manera: el *output* fue el número de consultas generales por año, los *inputs* fueron el total de consultorios, médicos y enfermeras disponibles.

El modelo arrojó como resultados que los centros de salud Morelia (Dr. Juan Manuel González Ureña) del municipio de Morelia; Angamacutiro de la Unión del municipio de Angamacutiro; Ciudad Hidalgo del municipio de Hidalgo; El Espinal del municipio de Jungapeo; Isaac Arriaga y San Lorenzo del municipio de Puruándiro; Mancera del municipio de José Sixto Verduzco; y, San Francisco Curungueo y Francisco Serrato del municipio Zitácuaro tuvieron las mayores eficiencias, lo que implica que con los recursos que poseen fueron eficientes para brindar atención médica. Mientras que el Índice Malmquist en este caso reflejó que todas los centros de salud presentaron, a lo largo del período estudiado, una evolución diferenciada en su eficiencia y PTF, debido a los cambios en la eficiencia relativa y al cambio tecnológico.

Los resultados arrojados por el modelo de eficiencia dejan ver que centros de salud ubicados en los municipios que más percibieron recursos en salud (Uruapan, Morelia, Zitácuaro, Lázaro Cárdenas, Puruándiro, Hidalgo, Apatzingán, Aguila, Huetamo, Pátzcuaro y Zamora) no siempre fueron los más eficientes en otorgar atención médica o la prestación de servicios de salud. Deducción que se corrobora en las investigaciones de Álvarez-Ossorio *et al.* (1993), García *et al.* (1996), Goñi (1998), Hollingsworth, Dawson y Maniadakis (1999), Pinzón (2003), Sarmiento *et al.* (2006), Ligarda y Naccha (2006), Villalbí *et al.* (2010), Castro y Carrillo (2011), Navarro *et al.* (2011), Canales (2014), Ozcan (2014), Fontalvo, Mendoza y Visbal (2015), Giménez *et al.* (2015),

Ayvar *et al.* (2017), Monterubbianesi *et al.* (2017), y Pérez-Romero *et al.* (2017). Esto hace evidente la necesidad de una administración más adecuada de los recursos; lo que implica el desarrollo de políticas públicas focalizadas por municipio al fomento del uso eficiente de los recursos y al combate de la inequidad en el acceso al sistema de salud; así como una gestión administrativa más adecuada al interior de cada uno de los centros de salud. Cuestión que aunada a la identificación de la influencia de los factores espaciales y contextuales en los niveles de eficiencia serán líneas futuras de investigación que se desprenden de este estudio.

Bibliografía

- Afonso, A., & Fernandes, S. (2003) Efficiency of Local Government Spending: Evidence for the Lisbon Region. *Working Papers Department of Economics*, (July), 1–32. <https://doi.org/10.2139/ssrn.470481>
- Alkire, S. (2002) Dimensions of Human Development. *World Development*, 30 (2), pp. 181-205.
- Álvarez-Ossorio, M., Figueroa, E., Córdoba, J. & López, F. (1993) Análisis Envolvente de Datos: Aplicación en la medida de la eficiencia en los servicios de medicina preventiva hospitalarios en Andalucía. *Revista Española de Salud Pública*, 67(6), pp. 455–464.
- Arcelus, F., Sharma, B. & Srinivasan, G. (2006) The Human Development Index Adjusted for Efficient Resource Utilization (UNU-WIDER, Ed.). *Inequality, Poverty and Well-Being*, 1st ed., pp. 177–193. https://doi.org/10.1057/9780230625594_9
- Ayvar, F., Navarro, J. & Giménez, V. (2017) La eficiencia de la dimensión salud en Michoacán, 1990-2010: Un estudio DEA incorporando factores no controlables. En 22º Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México. Villa Hermosa, Tabasco, México: AMECIDER. Consultado el 25 de Junio de 2018 desde: <http://ru.iiec.unam.mx/3876/>
- Ayvar, F. & Navarro, J. (2014) La dimensión salud del desarrollo humano en Michoacán, 1990-2010: Un análisis con presencia de bad outputs. En 19º Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México. Guadalajara, Jalisco, México: AMECIDER, p. 25. Consultado el 25 de Julio de 2017 desde: https://docs.wixstatic.com/ugd/3e9b9b_ea70bba8eb9f4b5ebe02d9499032f84f.pdf
- Banker, R., Charnes, A. & Cooper, W. (1984) Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), pp. 1078–1092.
- Bemowski, K. (1991) The benchmarking bandwagon. *Quality Progress*, 24(1), pp. 19–24.
- Blancard, S. & Hoarau, J. (2013) A new sustainable human development indicator for small island developing states: A reappraisal from data envelopment analysis. *Economic Modelling*, (30), pp. 623–635.
- Brown, F. & Domínguez, L. (2004) Evolución de la productividad en la industria mexicana: Una aplicación con el método de Malmquist. *Investigación Económica*, LXIII(249), pp. 75–100.
- Bollou, F., Ngwenyama, O. & Morawczynski, O. (2006) The impact of investments in ICT, health and education on development: A DEA analysis of five African Countries from 1993–1999. En J. Ljungberg & M. Andersson (Eds.), *14th European conference on information systems* (pp. 35–47). Göthberg, Sweden: IT University of Göteborg.

- Bougnol, M., Dulá, J., Estellita, M. & Moreira, A. (2010) Enhancing standard performance practices with DEA. *Omega*, 38(1–2), pp. 33–45.
- Canales, R. (2014) Medición de la Eficiencia y Productividad de la Red de Servicio de Salud, del SILAIS Carazo, 2010-2011, mediante la Metodología Análisis Envolvente de Datos (DEA). *REICE: Revista Electrónica de Investigación En Ciencias Económicas*, 2(3), pp. 82–101.
- Castro, B. & Carrillo, M. (2011) *Desarrollo regional y el sector salud en México: Estudio de caso*. Alemania: Editorial Academica Espanola.
- Caves, D., Christensen, L. & Diewert, W. (1982) The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity. *Econometrika*, 50(6), pp. 1393–1414.
- Charnes, A., Cooper, W. & Rhodes, E. (1978) Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), pp. 429–444.
- Coelli, T., Rahman, S. & Thirtle, C. (2002) Technical, allocative, cost and scale efficiencies in Bangladesh rice cultivation: A non-parametric approach. *Journal of Agricultural Economics*, 53(3), pp. 607–626.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2020) Evolución de Dimensiones de la Pobreza. Consultado el 25 de Junio de 2020 desde: <http://www.coneval.org.mx/Medicion/EDP/Paginas/Datos-del-Modulo-de-Condiciones-Socioeconomicas.aspx>
- Desai, M. (1991) Human development, concepts and measurement. *European Economic Review*, 35, pp. 350-357.
- Despotis, D. (2005a) Measuring human development via data envelopment analysis: The case of Asia and the Pacific. *Omega*, 33, pp. 385–390.
- Despotis, D. (2005b) A reassessment of the human development index via data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 56(8), pp. 969–980.
- Despotis, D., Stamati, L. & Smirlis, Y. (2010) Data envelopment analysis with nonlinear virtual inputs and outputs. *European Journal of Operational Research*, 202(2), pp. 604–613.
- Emrouznejad, A., Osman, I. & Anouze, A. (2010) Performance Management and Measurement with Data Envelopment Analysis. En *Proceeding of the 8th International Conference of DEA* (1st ed.). Lebanon: Olayan School of Business, American University of Beirut, Lebanon.
- Färe, R., Grosskopf, S., Lindgren, B. & Roos, P. (1992) Productivity changes in Swedish pharmacies 1980-1989. A non-parametric Malmquist approach. *Journal of Productivity Analysis*, 3(3), pp. 85-101.
- Farrell, M. (1957) The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), pp. 253–290.
- Fontalvo, T., Mendoza, A. & Visbal, D. (2015) Medición de la eficiencia financiera de las entidades promotoras de salud (eps) del régimen contributivo mediante el análisis envolvente de datos (aed) . *Universidad & Empresa*, 17(29), pp. 93–110.

- García, F., Marcuello, C., Serrano, G. & Urbina, O. (1996) Evaluación de la eficiencia en centros de atención primaria. Una aplicación del análisis envolvente de datos. *Revista Española de Salud Pública*, 70(2), pp. 211–220.
- Giménez, V., Navarro, J. & Ayvar, F. (2012) El bienestar social en México: Un estudio a través del análisis envolvente de datos. En XIX Encuentro de Economía Pública: Políticas Públicas para la salida de la crisis. Santiago de Compostela, España: Encuentro de Economía Pública, pp. 1–40. Consultado el 21 de Marzo de 2020 desde: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4788322>
- Giménez, V. *et al.* (2015) Evaluación de la eficiencia de los hospitales colombianos. ¿Se desvían demasiados pacientes a niveles superiores? En 50° Asamblea Anual de CLADEA. Viña del Mar, Chile: CLADEA, pp. 1–16. Consultado el 25 de Junio de 2018 desde: http://faceauv.cl/cladea2015/images/stories/track6/CLADEA_2015_submission_21.pdf
- Goñi, S. (1998) El análisis envolvente de datos como sistema de evaluación de la eficiencia técnica de las organizaciones del sector público: aplicación en los equipos de atención primaria. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 27(97), pp. 979–1004.
- Harttgen, K. & S. Klasen. (2012) Household-Based Human Development Index. *World Development*, 40(5), pp 878-899.
- Hollingsworth, B., Dawson, P. & Maniadakis, N. (1999) Efficiency measurement of health care: A review of non-parametric methods and applications. *Health Care Management Science*, 2(3), pp. 161–172.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020 a. Censos y conteos de población y vivienda. Proyectos. Consultado el 25 de Junio de 2020 desde: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv/default.aspx>
- INEGI, 2020 b. Estadística de finanzas públicas estatales y municipales. Proyectos. Consultado el 25 de Junio de 2020 desde: http://www.inegi.org.mx/est/lista_cubos/consulta.aspx?p=adm&c=2
- INEGI, 2020 c. Número de médicos en instituciones públicas de salud en contacto con el paciente. Consultado el 25 de Junio de 2020 desde: http://www3.inegi.org.mx/sistemas/cni/seriesestadisticas.aspx?idOrden=1.1&IndBase=6200009719*6300000266&indCve=6200009720&gen=595&d=n
- INEGI, 2020 d. Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos. Consultado el 25 de Junio de 2020 desde: <http://sc.inegi.org.mx/cobdem/contenido.jsp?rf=false&solicitud=#>
- INEGI. 2020 e. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa. Consultado el 25 de Junio de 2020 desde: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- Jahanshahloo, G., Hosseinzadeh, F., Noora, A., & Rahmani, B. (2011) Measuring human development index based on Malmquist productivity index. *Applied Mathematical Sciences*, 5(62), pp. 3057–3064.
- Lee, H., Lin, K. & Fang, H. (2006) A fuzzy multiple objective DEA for the human development index. En B. Gabrys, R. J. Howlett, & L. C. Jain (Eds.), *Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems* (1st ed., pp. 922–928). Berlin, Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

- León, M. (2002) Desarrollo Humano y Desigualdad en el Ecuador. *Gestión*, (102), pp. 1–7.
- Ligarda, J. & Naccha, M. (2006) La eficiencia de las organizaciones de salud a través del análisis envolvente de datos. Micro redes de la dirección de salud IV Lima este 2003. *Anales de La Facultad de Medicina*, 67(2), pp. 142–151.
- López-Calva, L. & Vélez, R. (2003) El concepto de desarrollo humano, su importancia y aplicación en México. In *Estudios sobre Desarrollo Humano* (No. 2003–1). Consultado el 10 de junio de 2020 desde: <http://sic.conaculta.gob.mx/documentos/1007.pdf>
- Mahani, A., Hadian, M., Ghaderi, H., Barouni, M., Shakibaei, A. & Bahrami, M. A. (2012) Comparing the efficiency of Kerman province towns in acquiring human development index via data envelopment analysis. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 14(4), pp. 248–249.
- Mahlberg, B. & Obersteiner, M. (2001) Remeasuring the HDI by data envelopment analysis. In *Interim Report* (No. IR-01-069). <https://doi.org/10.2139/ssrn.1999372>
- Malmquist, S. (1953). Index numbers and indifference surfaces. *Trabajos de Estadística*, 4(2), pp. 209–242.
- Monterubbianesi, P., Geri, M., Lago, F. & Moscoso, N. S. (2017) Eficiencia del Gasto Total en Salud: Análisis no paramétrico en una muestra amplia de países. *Revista de Salud Pública*, 19(1), pp. 79–85.
- Navarro, C. *et al.* (2011) Medida de la eficiencia de los Hospitales del Servicio Andaluz de Salud mediante técnicas no frontera. Indicadores sintéticos de eficiencia. En XVIII Encuentro de economía pública, 2011. Málaga, España: Universidad de Málaga. Consultado el 25 de Junio de 2018 desde: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3630743>
- Navarro, J. (2005) *La Eficiencia del Sector Eléctrico en México*. México: UMSNH.
- Navarro, J. & Torres, Z. (2003) La evaluación de la eficiencia en el sector eléctrico: un análisis de la frontera de datos (DEA). *Ciencia Nicolaita*, (35), pp. 39–58.
- Neumayer, E. (2001) The human development index and sustainability - a constructive proposal. *Ecological Economics*, 39(1), pp. 101–114.
- Noorbakhsh, F. (1998) A Modified Human Development Index. *World Development*, 26(3), pp. 517–528.
- Ozcan, Y. (2014) Evaluation of performance in health care. *En Health Care Benchmarking and Performance Evaluation*. USA: Springer, pp. 3–14. Consultado el 25 de Junio de 2018 desde: http://link.springer.com/10.1007/978-1-4899-7472-3_1
- Passanante, M. (2000) El desarrollo humano en la Argentina. II Encuentro Nacional de Docentes Universitarios Católicos, 1–12. Consultado el 6 de Junio del 2020 desde: www.enduc.org.ar/comisfin/ponencia/210-03.doc
- Pérez-Romero, C. *et al.* (2017) Análisis de la eficiencia técnica en los hospitales del Sistema Nacional de Salud español. *Gaceta Sanitaria*, 31(2), pp. 108–115.
- Pinzón, M. (2003) Medición de eficiencia técnica relativa en hospitales públicos de baja complejidad mediante la metodología data envelopment analysis (DEA). Pontificia

- Universidad Javeriana. Consultado el 25 de Julio de 2017 desde: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/EstudiosEconomicos/245.pdf>.
- Prior, D. & Surroca, J. (2004) Eficiencia y sector público: Cómo mejorar el control de la gestión pública. *Revista Asturiana de Economía*, (31), pp. 51–68.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2020a) Desarrollo humano significa que cada persona alcance todo su potencial. Consultado el 15 de Febrero de 2020 desde: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/blog/2017/3/21/Human-development-means-realizing-the-full-potential-of-every-life.html>
- PNUD. (2020b) Human Development Data. Human Development Reports. Consultado el 15 de Febrero de 2020 desde: <http://hdr.undp.org/en/data>
- PNUD. (2020c) Table 2: Human Development Index trends, 1980-2018. Human Development Reports. Consultado el 15 de Febrero de 2020 desde: <http://hdr.undp.org/en/content/table-2-human-development-index-trends-1990%E2%80%932018>
- Ramos, X. & Silber, J. (2005) On the application of efficiency analysis to the study of the dimensions of human development. *Review of Income and Wealth*, 51(2), pp. 285–309.
- Ravallion, M. (2012) Troubling tradeoffs in the Human Development Index. *Journal of Development Economics*, 99(2), pp. 201–209.
- Reig-Martínez, E. (2013) Social and Economic Wellbeing in Europe and the Mediterranean Basin: Building an Enlarged Human Development Indicator. *Social Indicators Research*, 111(2), pp. 527–547.
- Rueda, N. (2009) Sector público y eficiencia económica: ingresos y gastos públicos. *Temas Actuales de Economía*, (4), pp. 383–410.
- Sarmiento, A., Castellanos, W., Nieto, A. & Alonso, C. (2006) Análisis de eficiencia técnica de la red pública de prestadores de servicios. Dentro del sistema general de seguridad social en salud. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 5(11), pp. 70–95.
- Secretaría de Salud. (2020a) Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES). Dirección General de Información en Salud. Consultado el 25 de Junio de 2020 desde: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/intercambio/clues_gobmx.html
- Secretaría de Salud (2020b) Cubos dinámicos. Dirección General de Información en Salud. Consultado el 25 de Junio de 2020 desde: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/BD_Cubos_gobmx.html
- Secretaría de Salud. (2020c) Servicios Otorgados SIS. Dirección General de Información en Salud. Consultado el 25 de Junio de 2020 desde: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/bdc_serviciossis_gobmx.html
- Secretaría de Salud. (2020d) Recursos en Salud. Dirección General de Información en Salud. Consultado el 25 de Junio de 2020 desde: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/bdc_recursos_gobmx.html
- Serra, D. (2004) *Métodos cuantitativos para la toma de decisiones*. España: Ediciones Gestión 2000, S.A.

- Shetty, U. & Pakkala, T. (2010) Multistage method of measuring human development through improved directional distance formulation of data envelopment analysis: application to Indian States. *Opsearch*, 47(3), pp. 177–194.
- Tofallis, C. (2013) An automatic-democratic approach to weight setting for the new human development index. *Journal of Population Economics*, 26(4), pp. 1325–1345.
- Ülengin, F., Kabak, Ö., Önsel, S., Aktas, E. & Parker, B. (2011) The competitiveness of nations and implications for human development. *Socio-Economic Planning Sciences*, 45(1), pp. 16–27.
- Villalbí, J. *et al.* (2010) Indicadores para la gestión de los servicios de salud pública. *Gaceta Sanitaria*, 24(5), pp. 378–384.
- Wu, P., Fan, C. & Pan, S. (2014) Does human development index provide rational development rankings? Evidence from efficiency rankings in super efficiency model. *Social Indicators Research*, 116(2), pp. 647–658.
- Yago, M., Lafuente, M. & Losa, A. (2010) Una aplicación del análisis envolvente de datos a la evaluación del desarrollo. El caso de las entidades federativas de México. En L. Aceves, J. Estay, P. Noguera & E. Sánchez (Eds.), *Realidades y Debates sobre el Desarrollo* (1era ed., pp. 119–142). Murcia, España: Universidad de Murcia.
- Zhou, P., Ang, B. & Zhou, D. Q. (2010) Weighting and aggregation in composite indicator construction: A multiplicative optimization approach. *Social Indicators Research*, 96(1), pp. 169–181.